



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 38 030 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 100 38 030.1  
㉒ Anmeldetag: 2. 8. 2000  
㉔ Offenlegungstag: 14. 2. 2002

㉕ Int. Cl. 7:  
**D 02 G 3/44**  
A 41 D 13/00  
D 02 G 3/04  
D 03 D 15/00  
A 62 B 17/00  
E 04 B 1/94  
C 09 K 21/14  
B 60 R 27/00

DE 100 38 030 A 1

㉗ Anmelder:  
BASF AG, 67063 Ludwigshafen, DE

㉘ Erfinder:  
Eichhorn, Hans-Dieter, Dr., 67273 Weisenheim am  
Berg, DE; Widler, Günther, 67229 Großkarlbach, DE;  
Berbner, Heinz, 69509 Mörlenbach, DE

031356 U.S. PTO  
10/757076  
011204

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ㉙ Flammhemmende Garne und daraus hergestellte Gewebe
- ㉚ Garn zur Herstellung von Geweben, enthaltend
- a) 5 bis 90 Gew.-% Melaminfasern,
  - b) 5 bis 90 Gew.-% Naturfasern, und
  - c) 0,1 bis 30 Gew.-% Polyamidfasern aus Polyamid 66 oder Polyamid 6 oder deren Mischungen.

DE 100 38 030 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Garn zur Herstellung von Geweben. Das Garn enthält

- 5 a) 5 bis 90 Gew.-% Melaminfasern,
- b) 5 bis 90 Gew.-% Naturfasern, und
- c) 0,1 bis 30 Gew.-% Polyamidfasern aus Polyamid 66 oder Polyamid 6 oder deren Mischungen.

[0002] Weiterhin betrifft die Erfindung die Verwendung solcher Garne zur Herstellung von Geweben, Gewebe enthaltend solche Garne, die Verwendung dieser Gewebe zur Herstellung von Arbeitsbekleidung, Hitzeschutzbekleidung, Schweißerschutzbekleidung, Brandschutzbekleidung und flammhemmenden Stoffen zur Innenausstattung von brandgefährdeten Fahrzeugen und Räumen sowie schließlich Arbeitsbekleidung, Hitzeschutzbekleidung, Schweißerschutzbekleidung, Brandschutzbekleidung und flammhemmende Stoffe zur Innenausstattung von brandgefährdeten Fahrzeugen und Räumen, aus diesen Geweben.

15 [0003] Gewebe für Arbeits-, Hitzeschutz-, Schweißerschutz- und Brandschutzbekleidung sowie für flammhemmende Stoffe zur Innenausstattung von brandgefährdeten Fahrzeugen und Räumen sollen mehrere Anforderungen zugleich erfüllen. Sie sollen einen zuverlässigen und wirksamen Schutz gegen Hitze und offenes Feuer gewährleisten und einen guten Tragekomfort bieten, also hautsympathisch sein. Weiterhin sollen sich diese Gewebe auch mit Industriewaschmaschinen bzw. -trocknern problemlos waschen bzw. trocknen lassen. Da die genannten Bekleidungen bzw. Stoffe beim

20 Gebrauch stark beansprucht werden, sollen die Gewebe langlebig sein und eine gute mechanische Festigkeit (z. B. gegen Einreißen und Weiterreißen) aufweisen. Insbesondere sollen sie eine hohe Abriebfestigkeit haben, also auch nach langem Gebrauch nicht durchscheuern (hohe Scheuerfestigkeit). Durchgeschauerte Stellen im Gewebe machen die Brand- und Hitzeschutzwirkung zunichte und stellen ein erhebliches Sicherheitsrisiko für den Benutzer der Kleidung dar.

25 [0004] Naturfasern wie Baumwolle bieten aufgrund der hohen Feuchtigkeitsaufnahme und Hautfreundlichkeit zwar guten Tragekomfort, jedoch leiden Baumwollgarne beim Waschen und Trocknen, insbesondere unter industriellen Bedingungen. Diese Beanspruchung führt zu einem Ausfäulen der Baumwollfasern: der Baumwollfaden bricht nach und nach auf und wird dünner, die Baumwolle "wäscht aus" und das Garn verliert seine Festigkeit. Ein weiterer Nachteil der Baumwolle ist ihre mangelnde Abriebfestigkeit bzw. Scheuerfestigkeit.

30 [0005] Brandschutzfasern wie solche auf Basis von Aramid (z. B. Twaron® von Akzo-Nobel, Kevlar® und Nomex® von DuPont, Technora® von Teijin) zeigen zwar guten Hitze- und Brandschutz, haben jedoch aufgrund ihrer Härte einen schlechten Tragekomfort. Insbesondere weisen sie eine unzureichende Abriebfestigkeit auf.

[0006] Die EP-A 874 079 offenbart hitze- und flammumschützende Gewebe, die eine Mischung aus Melaminfasern und Aramidfasern enthalten.

35 [0007] Die DE-A 195 23 081 offenbart Fasermischungen aus 10 bis 90 Gew.-% Melaminfasern und 10 bis 90 Gew.-% Naturfasern, sowie die daraus hergestellten Gewebe.

[0008] Die DE-A 196 17 634 offenbart flammfeste Gewebe aus Melaminfasern, optional flammfesten Fasern, und normal entflammbaren Fasern wie Wolle, Baumwolle, Polyamid, Polyester und Viskose. Polyamid 66 und Polyamid 6 werden nicht erwähnt.

40 [0009] Die EP-A 976 335 offenbart Gewebe aus 10 bis 90 Gew.-% Baumwollfasern, 5 bis 45 Gew.-% Polyamid- oder Polyesterfasern und 5 bis 45 Gew.-% Melaminfasern. Fasern aus Polyamid 66 oder Polyamid 6 werden nicht erwähnt; in den Beispielen werden Polyesterfasern verwendet.

[0010] Das Eigenschaftsprofil dieser Gewebe des Standes der Technik ist unbefriedigend. Insbesondere ist die Abriebfestigkeit unzureichend.

45 [0011] Es bestand die Aufgabe, den geschilderten Nachteilen abzuweichen. Insbesondere sollten Garne bereitgestellt werden, aus denen sich Gewebe mit gutem Hitze- und Brandschutzverhalten herstellen lassen. Die Garne und die daraus hergestellten Gewebe sollten einen hohen Tragekomfort bieten und auch industrieller Wäsche bzw. Trocknung standhalten. Außerdem sollte die mechanische Festigkeit des Garns und der Gewebe hoch sein. Insbesondere sollte eine hohe Abriebfestigkeit (Scheuerfestigkeit) gewährleistet sein.

50 [0012] Demgemäß wurden die eingangs definierten Garne gefunden. Außerdem wurden die Verwendung solcher Garne zur Herstellung von Geweben. Gewebe enthaltend solche Garne, die Verwendung dieser Gewebe zur Herstellung von Arbeitsbekleidung, Hitzeschutzbekleidung, Schweißerschutzbekleidung, Brandschutzbekleidung und flammhemmenden Stoffen zur Innenausstattung von brandgefährdeten Fahrzeugen und Räumen sowie schließlich Arbeitsbekleidung, Hitzeschutzbekleidung, Schweißerschutzbekleidung, Brandschutzbekleidung und flammhemmende Stoffe zur Innenausstattung von brandgefährdeten Fahrzeugen und Räumen, aus diesen Geweben, gefunden.

55 [0013] Keines der zum Stand der Technik genannten Dokumente lehrt oder legt nahe, gerade Polyamid 66 oder Polyamid 6 in Mengenanteilen von 0,1 bis 30 Gew.-% als Polyamidfasern zu verwenden.

[0014] Es versteht sich, das sich die Summe der Komponenten a) bis c) zu 100 Gew.-% ergänzt.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform enthält das Garn

- 60 a) 30 bis 80 Gew.-% Melaminfasern,
- b) 10 bis 60 Gew.-% Naturfasern, und
- c) 1 bis 20 Gew.-% Polyamidfasern.

65 Melaminfasern a)

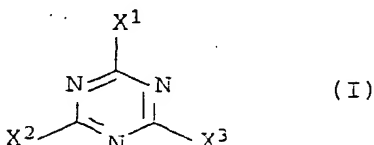
[0016] Die Herstellung der erfindungsgemäß verwendeten Melaminfasern kann beispielsweise nach den in der EP-A 93 965, DE-A 23 64 091, EP-A 221 330 oder EP-A 408 947 beschriebenen Verfahren erfolgen. Besonders bevorzugte

Melaminfasern enthalten als Monomerbaustein (A) 90 bis 100 Mol-% eines Gemisches, bestehend im wesentlichen 1 aus 30 bis 100, bevorzugt 50 bis 99, besonders bevorzugt 85 bis 95, insbesondere 88 bis 93 Mol-% Melamin und 0 bis 70, bevorzugt 1 bis 50, besonders bevorzugt 5 bis 15, insbesondere 7 bis 12 Mol-%, eines substituierten Melamins I oder Mischungen substituierten Melamine I.

[0017] Als weiteren Monomerbaustein (B) enthalten die besonders bevorzugten Melaminfasern 0 bis 10, vorzugsweise von 0,1 bis 9,5, insbesondere 1 bis 5 Mol-%, bezogen auf die Gesamtanzahl an Monomerbausteinen (A) und (B), eines Phenols oder eines Gemisches von Phenolen.

[0018] Die besonders bevorzugten Melaminfasern sind üblicherweise durch Umsetzung der Komponenten (A) und (B) mit Formaldehyd oder Formaldehyd-liefernden Verbindungen und anschließendes Verspinnen erhältlich, wobei das Molverhältnis von Melaminen zu Formaldehyd im Bereich von 1 : 1,15 bis 1 : 4,5, bevorzugt von 1 : 1,8 bis 1 : 3,0 liegt.

[0019] Als substituierte Melamine der allgemeinen Formel I



kommen solche in Betracht, in denen X¹, X² und X³ ausgewählt sind aus der Gruppe, bestehend aus -NH₂, -NHR¹ und -NR¹R², wobei X¹, X² und X³ nicht gleichzeitig -NH₂ sind, und R¹ und R² ausgewählt sind aus der Gruppe, bestehend aus Hydroxy-C₂-C₁₀-alkyl, Hydroxy-C₂-C₄-alkyl-(oxa-C₂-C₄-alkyl)ₙ, mit n = 1 bis 5, und Amino-C₂-C₁₂-alkyl.

[0020] Als Hydroxy-C₂-C₁₀-alkyl-Gruppen wählt man bevorzugt Hydroxy-C₂-C₆-alkyl, wie 2-Hydroxyethyl, 3-Hydroxy-n-propyl, 2-Hydroxyisopropyl, 4-Hydroxy-n-butyl, 5-Hydroxy-n-pentyl, 6-Hydroxy-n-hexyl, 3-Hydroxy-2,2-dimethylpropyl, bevorzugt Hydroxy-C₂-C₄-alkyl, wie 2-Hydroxyethyl, 3-Hydroxy-n-propyl, 2-Hydroxyisopropyl und 4-Hydroxy-n-butyl, besonders bevorzugt 2-Hydroxyethyl und 2-Hydroxyisopropyl.

[0021] Als Hydroxy-C₂-C₄-alkyl-(oxa-C₂-C₄-alkyl)ₙ-Gruppen wählt man bevorzugt solche mit n = 1 bis 4, besonders bevorzugt solche mit n = 1 oder 2, wie 5-Hydroxy-3-oxa-pentyl, 5-Hydroxy-3-oxa-2,5-dimethylpentyl, 5-Hydroxy-3-oxa-1,4-dimethylpentyl, 5-Hydroxy-3-oxa-1,2,4,5-tetramethylpentyl, 8-Hydroxy-3,6-dioxaoctyl.

[0022] Als Amino-C₂-C₁₂-alkyl = Gruppen kommen bevorzugt Amino-C₂-C₈-alkyl-Gruppen, wie 2-Aminoethyl, 3-Aminopropyl, 4-Aminobutyl, 5-Aminopentyl, 6-Aminohexyl, 7-Aminoheptyl sowie 8-Amino-octyl, besonders bevorzugt 2-Aminoethyl und 6-Aminohexyl, ganz besonders bevorzugt 6-Aminohexyl, in Betracht.

[0023] Für die Erfindung besonders geeignete substituierte Melamine sind folgende Verbindungen:

mit der 2-Hydroxyethylamino-Gruppe substituierte Melamine, wie 2-(2-Hydroxyethylamino)-4,6-diamino-1,3,5-triazin, 2,4-Di-(2-hydroxyethylamino)-6-amino-1,3,5-triazin, 2,4,6-Tris-(2-hydroxyethylamino)-1,3,5-triazin;

mit der 2-Hydroxyisopropylamino-Gruppe substituierte Melamine, wie 2-(2-Hydroxyisopropylamino)-4,6-diamino-1,3,5-triazin, 2,4-Di-(2-hydroxyisopropylamino)-6-amino-1,3,5-triazin, 2,4,6-Tris-(2-hydroxyisopropylamino)-1,3,5-triazin;

mit der 5-Hydroxy-3-oxapentylamino-Gruppe substituierte Melamine, wie 2-(5-Hydroxy-3-oxapentylamino)-4,6-diamino-1,3,5-triazin, 2,4,6-Tris-(5-hydroxy-3-oxapentylamino)-1,3,5-triazin, 2,4-Di-(5-hydroxy-3-oxapentylamino)-6-amino-1,3,5-triazin;

mit der 6-Aminohexylamino-Gruppe substituierte Melamine, wie 2-(6-Aminohexylamino)-4,6-diamino-1,3,5-triazin, 2,4-Di-(6-aminohexylamino)-6-amino-1,3,5-triazin, 2,4,6-Tris-(6-aminohexylamino)-1,3,5-triazin; oder

Gemische dieser Verbindungen, beispielsweise ein Gemisch aus 10 Mol-% 2-(5-Hydroxy-3-oxapentylamino)-4,6-diamino-1,3,5-triazin, 50 Mol-% 2,4-Di-(5-hydroxy-3-oxapentylamino)-6-amino-1,3,5-triazin und 40 Mol-% 2,4,6-Tris-(5-hydroxy-3-oxapentylamino)-1,3,5-triazin.

[0024] Als Phenole (B) eignen sich ein oder zwei Hydroxygruppen enthaltende Phenole, die gegebenenfalls mit Resten, ausgewählt aus der Gruppe aus C₁-C₆-Alkyl und Hydroxy substituiert sind sowie mit zwei oder drei Phenolgruppen substituierte C₁-C₆-Alkane, Di(hydroxyphenyl)sulfone oder Mischungen dieser Phenole.

[0025] Als bevorzugte Phenole kommen in Betracht: Phenol, 4-Methylphenol, 4-tert.-Butylphenol, 4-n-Octylphenol, 4-n-Nonylphenol, Brenzcatechin, Resorcin, Hydrochinon, 2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)propan, Bis(4-hydroxyphenyl)sulfon, besonders bevorzugt Phenol, Resorcin und 2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)propan.

[0026] Formaldehyd setzt man in der Regel als wässrige Lösung mit einer Konzentration von zum Beispiel 40 bis 50 Gew.-% oder in Form von Verbindungen, die bei der Umsetzung mit (A) und (B) Formaldehyd liefern, beispielsweise als oligomeren oder polymeren Formaldehyd in fester Form, wie Paraformaldehyd, 1,3,5-Trioxan oder 1,3,5,7-Tetroxan, ein.

[0027] Zur Herstellung der besonders bevorzugten Melaminfasern polykondensiert man üblicherweise Melamin, gegebenenfalls substituiertes Melamin und gegebenenfalls Phenol zusammen mit Formaldehyd bzw. Formaldehyd-liefernden Verbindungen. Man kann dabei alle Komponenten gleich zu Beginn vorlegen oder man kann sie portionsweise und sukzessive zur Reaktion bringen und den dabei gebildeten Vorkondensaten nachträglich weiteres Melamin, substituiertes Melamin oder Phenol zufügen.

[0028] Die Polykondensation führt man in an sich bekannter Weise durch (s. EP-A 355 760, Houben-Weyl, Bd. 14/2, S. 357 ff).

[0029] Die Reaktionstemperatur wählt man dabei im allgemeinen in einem Bereich von 20 bis 150, bevorzugt von 40 bis 140°C. Der Reaktionsdruck ist in der Regel unkritisch. Man arbeitet im allgemeinen in einem Bereich von 100 bis 500 kPa, bevorzugt unter Atmosphärendruck.

[0030] Man kann die Reaktion mit oder ohne Lösungsmittel durchführen. In der Regel setzt man bei Verwendung von wässriger Formaldehydlösung kein Lösungsmittel zu. Bei Verwendung von in fester Form gebundenem Formaldehyd wählt man als Lösungsmittel üblicherweise Wasser, wobei die verwendete Menge in der Regel im Bereich von 5 bis 40,

bevorzugt von 15 bis 20 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmenge an eingesetzten Monomeren, liegt.

[0031] Ferner führt man die Polykondensation im allgemeinen in einem pH-Bereich oberhalb von 7 aus. Bevorzugt ist der pH-Bereich von 7,5 bis 10,0, besonders bevorzugt von 8 bis 9.

[0032] Des weiteren kann man dem Reaktionsgemisch geringe Mengen üblicher Zusätze, wie Alkalimetallsulfite, z. B. Natriumdisulfit und Natriumsulfit, Alkalimetallformiate, z. B. Natriumformiat, Alkalimetallcitrate, z. B. Natriumcitrat, Phosphate, Polyphosphate, Harnstoff, Dicyandiamid oder Cyanamid hinzufügen. Man kann sie als reine Einzelverbindungen oder als Mischungen untereinander, jeweils in Substanz oder als wäßrige Lösung vor, während oder nach der Kondensationsreaktion zusetzen.

[0033] Andere Modifizierungsmittel sind Amine und Aminoalkohole, wie Diethylamin, Ethanolamin, Diethanolamin oder 2-Diethylaminoethanol.

[0034] Als weitere Zusatzstoffe kommen Füllstoffe oder Emulgatoren in Betracht. Als Füllstoffe kann man beispielsweise faser- oder pulvertörmige anorganische Verstärkungsmittel oder Füllstoffe, wie Glasfasern, Metallpulver, Metallsalze oder Silikate, z. B. Kaolin, Talkum, Schwerspat, Quarz oder Kreide, ferner Pigmente und Farbstoffe einsetzen. Als Emulgatoren verwendet man in der Regel die üblichen nichtionogenen, anionenaktiven oder kationaktiven organischen Verbindungen mit langkettigen Alkylresten.

[0035] Die Polykondensation kann man diskontinuierlich oder kontinuierlich, beispielsweise in einem Extruder (siehe EP-A 355 760), nach an sich bekannten Methoden durchführen.

[0036] Zur Herstellung von Fasern verspinnt man in der Regel das erfindungsgemäße Melaminharz in an sich bekannter Weise, beispielsweise nach Zusatz eines Härters, üblicherweise Säuren, wie Ameisensäure, Schwefelsäure oder Ammoniumchlorid, bei Raumtemperatur in einer Rotationsspinnmaschine und härtet anschließend die Rohfasern in einer erhitzten Atmosphäre aus, oder man verspinnt in einer erhitzten Atmosphäre, verdampft dabei gleichzeitig das als Lösungsmittel dienende Wasser und härtet das Kondensat aus. Ein solches Verfahren ist in der DE-A-23 64 091 eingehend beschrieben.

[0037] Zur Herstellung der Melaminfasern kann man jedoch auch andere gebräuchliche Verfahren verwenden, z. B. Fadenziehen, Extrudieren und Fibrillierungsprozesse. Die dabei erhaltenen Fasern werden im allgemeinen vorgetrocknet, gegebenenfalls gereckt und dann bei 120 bis 250°C gehärtet.

[0038] Die Fasern sind üblicherweise 5 bis 25 µm dick und 2 bis 2000 mm lang.

[0039] Geeignete Melaminfasern sind z. B. als Basofil® von BASF im Handel.

#### Naturfasern b)

[0040] Als Naturfasern setzt man in der Regel natürlich vorkommende Fasern auf Cellulose-Basis ein, wie Baumwolle, Wolle, Leinen oder Seide, wobei unter diese Naturfasern auch solche Fasern auf Cellulose-Basis zählen sollen, die natürlichen Ursprungs sind, jedoch nach bekannten und üblichen Verfahren modifiziert oder behandelt sind.

[0041] Insbesondere Baumwolle oder Wolle gehören nach DIN 60001 zu den Naturfasern, wobei Baumwolle der Gruppe der pflanzlichen Fasern zuzuordnen ist. In der DIN 60004 sind die Begriffe für den Rohstoff Wolle festgelegt. Im Sinne dieser Erfindung sind unter Wolle alle groben und feinen Tierhaare zu verstehen.

[0042] Die Naturfasern können, falls erforderlich, mit flammhemmenden Mitteln behandelt werden, z. B. reaktiven Phosphorverbindungen. Derartige Verbindungen sind z. B. als Atflammit® von Fa. Thor-Chemie, Pyrovatex® oder Proban® im Handel.

[0043] Ein Gewebe ist üblicherweise aus Kettfäden und Schußfäden (kurz: Kette und Schuß) aufgebaut. Das Garn des Schußfadens kann mit dem Garn des Kettfadens identisch sein, oder Kette und Schuß können voneinander verschieden sein.

[0044] Die Naturfasern des Schußfadens können mit den Naturfasern des Kettfadens identisch sein oder verschieden voneinander. Beispielsweise kann der Schußfaden Baumwollfasern und der Kettfaden Wollfasern enthalten, oder umgekehrt, oder Schuß und Kette können Baumwollfasern enthalten. Besonders bevorzugt enthalten Schuß und Kette dieselbe Naturfaser. Insbesondere enthalten Schuß und Kette als Naturfaser Baumwollfaser mit einem Anteil von 50, bevorzugt 80, insbesondere 100 Gew.-%, bezogen auf die Naturfasern b) bzw. k1).

[0045] Demnach wird insbesondere allein Baumwolle als Naturfaser b) verwendet.

#### Polyamidfasern c)

[0046] Als Polyamidfasern können alle üblichen Textilfasern aus Polyamiden eingesetzt werden, wobei die Polyamide (PA) ausgewählt sind aus PA-66, PA-6 und deren Mischungen.

[0047] Die Polyamidfasern werden aus PA-66 bzw. PA-6 nach dem Schmelzspinn- oder dem Extrusionsverfahren hergestellt. Anschließend werden sie heiß oder kalt verstreckt. PA-6 ist Polycaprolactam, PA-66 ist aus Hexamethylen-diamin- und Adipinsäure-Einheiten aufgebaut. Einzelheiten zu Polyamidfasern findet der Fachmann in Ullmanns Enzyklopädie der Technischen Chemie, Bd. 11, 4. Aufl., S. 315, Verlag Chemie, Weinheim 1978.

[0048] Geeignete Polyamidfasern sind z. B. von Fa. BASF, Fa. DuPont und Fa. Rhodia im Handel.

[0049] Das Garn für den Schußfaden kann mit dem Garn des Kettfadens identisch sein, oder Kette und Schuß können verschieden voneinander sein. Die Polyamidfasern des Schußfadens können mit den Polyamidfasern des Kettfadens identisch sein oder verschieden voneinander. Beispielsweise kann der Schuß PA-6- und die Kette PA-66-Fasern enthalten, oder umgekehrt.

[0050] Falls für die Polyamidfasern c) eine Mischung aus PA-6 und PA-66 verwendet wird, beträgt der PA-66-Anteil an den Polyamidfasern c) bevorzugt mindestens 50, insbesondere mindestens 90 Gew.-%, bezogen auf c), und der an 100 Gew.-% fehlende Anteil ist PA-6.

[0051] In einer anderen bevorzugten Ausführungsform beträgt der PA-6-Anteil 100 Gew.-%, bezogen auf c), d. h. die Polyamidfasern c) enthalten als einziges Polyamid PA-6.

[0052] In einer anderen, besonders bevorzugten Ausführungsform beträgt der PA-66-Anteil 100 Gew.-%, bezogen auf c), d. h. die Polyamidfasern e) enthalten als einziges Polyamid PA-66.

[0053] Den Fasermischungen, aus denen das Garn hergestellt wird, können bis zu 25, vorzugsweise bis zu 10 Gew.-% übliche Füllstoffe, insbesondere solche auf Basis von Silikaten wie Glimmer, sowie Farbstoffe, Pigmente, Metallpulver, Mattierungsmittel und Spinnhilfsmittel zugesetzt werden.

[0054] Insbesondere können die Garne antistatisch wirkende Zusätze entsprechend der DIN EN 1149-1 enthalten.

[0055] In einer bevorzugten Ausführungsform werden elektrisch leitfähige Filamente in das Garn eingearbeitet, insbesondere eingewirrt. Dafür eignen sich das Garn des Schußfadens (bevorzugt), des Kettfadens, oder Schuß und Kette. Bei der Herstellung des Gewebes können dann alle, bevorzugt jedoch nur einige Schußfäden und/oder Kettfäden diese leitfähigen Filamente enthalten. Im letztgenannten Fall wechseln sich üblicherweise "normale" Schußfäden (ohne diese leitfähigen Filamente) und Schußfäden enthaltend diese leitfähigen Filamente, in einer bestimmten Reihenfolge ab. Besonders bevorzugt enthält das Gewebe alle 2 bis 20, insbesondere etwa alle 5 bis 10 mm einen dieser leitfähigen Filamentzwirne im Schuß und/oder in der Kette. Ein Beispiel für ein geeignetes leitfähiges Filament ist das Filament F901 mit 24 dtex. Es besteht im wesentlichen aus einem Kern aus Polyamid 6 und einer Außenschicht, in die leitfähige Kohlenstoffpigmente eingebettet sind. Dieses Filament ist bevorzugt und im Handel z. B. als Resistat®-Typ von BASF erhältlich.

[0056] In einer anderen bevorzugten Ausführungsform werden die antistatischen Eigenschaften des Gewebes dadurch erreicht, daß in die Fasermischung, aus der das Garn für den Schußfaden (bevorzugt), oder den Kettfaden, oder für Schuß und Kette, hergestellt wird, elektrisch leitfähige Stapelfasern eingearbeitet werden. Ein Beispiel für solche leitfähigen Stapelfasern ist die Stapelfaser F7105 mit 5,6 dtex, die im wesentlichen aus einem leitfähigen Kern aus Kohlenstoff und einer Außenschicht (Mantel) aus Polyamid 6 besteht. Diese Stapelfaser ist bevorzugt und im Handel z. B. als Resistat®-Typ von BASF erhältlich. Die leitfähige Stapelfaser wird bevorzugt in Mengen von 0,5 bis 5, insbesondere 1 bis 2 Gew.-%, bezogen auf die gesamte Fasermischung, verwendet. Aus dieser Stapelfaser und den anderen Fasern des Garns wird in der Regel eine homogene Fasermischung in bekannter Weise hergestellt, welche wie üblich zum Garn versponnen wird.

[0057] Die Garne und/oder die in ihnen enthaltenen Fasern können in bekannter Weise behandelt werden, bevor sie zum Gewebe verarbeitet werden, z. B. durch Vorbleichen, Färben, Ausrüsten mit Textilhilfsstoffen, Hydrophobieren, usw.

[0058] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform enthält das Garn

- a) 40 bis 65, bevorzugt etwa 50 bis 55 Gew.-% Melaminfasern,
- b) 30 bis 45, bevorzugt etwa 40 Gew.-% Baumwollfasern, und
- c) 3 bis 15, bevorzugt etwa 5 bis 10 Gew.-% Polyamidfasern, ganz besonders bevorzugt aus PA-66 als einzigem Polyamid.

[0059] Die verschiedenen Faserarten werden üblicherweise als Flocke vorgemischt und mittels den bekannten, in der Textilindustrie üblichen Verfahren zu Garnen ausgesponnen. Jedoch ist es auch möglich, die Fasern auf andere Weise zu Garnen zu verarbeiten. Derartige Verfahren sind dem Fachmann bekannt.

[0060] Diese Garne können dann je nach Anwendungsgebiet zu verschiedenartigen textilen oder nicht-textilen Geweben weiterverarbeitet werden.

[0061] Bevorzugt weisen die erfindungsgemäßen Garne eine Feinheit von Nm 5 bis Nm 70, insbesondere Nm 20 bis Nm 50 auf. Das Flächengewicht der daraus hergestellten erfindungsgemäßen Gewebe ist bevorzugt 70 bis 900, insbesondere 120 bis 600 und besonders bevorzugt 300 bis 500 g/m<sup>2</sup>.

[0062] Die erfindungsgemäßen Gewebe können eine hitze-, öl-, schmutz- und/oder feuchtigkeitsabweisenden Ausrüstung enthalten. Das Gewebe kann mit dem Ausrüstungsmittel imprägniert oder beschichtet werden.

[0063] Beispiele für erfindungsgemäß geeignete Ausrüstungen sind ein- oder zweiseitig aufgebrachte Schichten aus Metall, wie z. B. Aluminium. Derartige Metallschichten, die gewöhnlich in einer Dicke von z. B. 5–200 µm, vorzugsweise 10–100 µm aufgetragen werden, so daß die Flexibilität des Gewebes nicht nachteilig verändert wird, schützen vor Feuer, Hitzeeinwirkung, insbesondere der Strahlungswärme, Ruß und Löschmittel, wie z. B. Wasser und Löschschäume oder Löschpulver. Entsprechend der Europannorm EN 1486 eignen sich metallisierte Gewebe für die Herstellung von Schutzanzügen für den schweren Brand- und Hitzeschutz. Die Metallierung erfolgt in der Regel durch Aufklampfen von Metall auf das Gewebe im Hochvakuum (siehe Ullmanns Enzyklopädie der Technischen Chemie, 3. Aufl., Bd. 15, S. 276 und dort zitierte Literatur). Auch ist es möglich, auf das Gewebe dünne Metallfolien aufzukleben. Derartige Metallfolien bestehen in der Regel aus einer polymeren Trägerfolie, die mit einem dünnen Metallfilm beschichtet ist. Sie enthalten vorzugsweise einen polymeren Träger auf Polyesterbasis. Die metallisierten Folien können entsprechend der TL 8415-0203 (TL = Technische Lieferbindung der Bundeswehr) einseitig oder vorzugsweise zweiseitig auf das erfindungsgemäße Gewebe aufgebracht werden, beispielsweise mittels eines Klebers oder durch Heiß-Kalandrieren. Derartige Folien werden von verschiedenen Herstellern für die Beschichtung von Geweben verwendet (z. B. Gentex Corp., Carbondale PA, USA; C. E. Plouquet GmbH & Co, D-89522 Heidenheim; Darmstädter GmbH, D-46485 Wesel).

[0064] Darüber hinaus ist es möglich, die Gewebe aus metallisierten Garnen oder Fasern herzustellen. Die Garne sind vorzugsweise mit Aluminium in Schichtdicken im Bereich von 10–100 µm beschichtet, die Fasern weisen Metallbeschichtungen von 0,01 bis 1 µm auf. Derartige Garne oder Fasern sind beispielsweise in Anlehnung an die in DE-AS 27 43 768, DE-A 38 10 597 oder EP-A 528 192 beschriebenen Verfahren herstellbar.

[0065] Weitere Beispiele für geeignete Ausrüstungen sind ein- oder zweiseitig auf das Gewebe aufgetragene, wasserabweisende hydrophobe Schichten. Solche Schichten bestehen vorzugsweise aus polyurethanhaltigen Materialien und/oder polytetrafluoräthylenhaltigen Materialien. Solche Beschichtungen sind bereits zur Verbesserung des Witterschutzes bei Textilien aus dem Stand der Technik bekannt (siehe Ullmanns Enzyklopädie der Technischen Chemie, 5. Aufl., Vol. A 26, S. 306–312, und Lexikon für Textilveredlung, 1955, S. 211 ff). Diese Beschichtungen können so ausgebildet sein,

daß Wasserdampf durch die Schicht diffundieren kann, während sie gleichzeitig von flüssigem Wasser oder ähnlichen Feuerlöschprodukten sowie von Verbrennungsprodukten nicht oder nur unwesentlich durchdrungen werden können. Diese Beschichtungen werden in der Regel als Polymerfolien auf das Gewebe aufgeklebt oder kalandriert.

[0066] Weitere Maßnahmen zur Verbesserung der Schutzwirkung der Gewebe bestehen in der Ausrüstung der Fasern oder des Gewebes mit wasserabweisenden, Öl- und/oder schmutzabweisenden Verbindungen (hydrophobe bzw. oleophobe Ausrüstung). Solche Verbindungen sind als textile Hilfsmittel dem Fachmann bekannt (vgl. Ullmanns Encyclopedia of Industrial Chemistry S. Ed., Vol. A26, S. 306-312). Beispiele für wasserabweisende Verbindungen sind Metallseifen, Silikone, fluororganische Verbindungen, z. B. Salze perfluorierter Carbonsäuren, Polyacrylsäureester perfluorierter Alkohole (siehe EP-B-366 338 und dort zitierte Literatur) oder Tetrafluorethylenpolymerisate. Insbesondere die beiden letztgenannten Polymerisate finden auch als oleophobe Ausrüstung Verwendung.

[0067] Die erfindungsgemäßen Gewebe vereinen gutes Wasch- und Trockenverhalten unter Industriebedingungen (geringes Auswaschen von Fasern), und hohe mechanische Festigkeit mit hohem Tragekomfort und mit guten Hitze- und Brandschutzverhalten und zeichnen sich insbesondere durch eine gute Abriebfestigkeit (Scheuerfestigkeit) aus.

[0068] Die Abriebfestigkeit von Geweben kann mit verschiedenen Testverfahren ermittelt werden. Sie sind dem Fachmann bekannt. Eine gebräuchliche Bestimmung der Abriebfestigkeit ist die Scheuerprüfung nach Martindale: ein mit einem Wollgewebe bespannter Stempel wird mit einer bestimmten Auflagekraft und mit kreisender Bewegung auf das zu untersuchende Gewebe gedrückt. Die Zahl der Kreisbewegungen des Stempels wird schrittweise erhöht und vor jeder Erhöhung wird das zu untersuchende Gewebe auf durchgescheuerte Fäden überprüft. Die Zahl der Kreisbewegungen pro min, bei der zwei Fäden des zu untersuchenden Gewebes durchgescheuert sind, gibt die Abriebfestigkeit nach Martindale an.

[0069] Für Schutzbekleidung werden üblicherweise mehr als 20.000 Umdrehungen pro min bei 9 kPa Auflagekraft als Mindestanforderung gefordert.

[0070] Einzelheiten zur Scheuerprüfung nach Martindale findet der Fachmann in der Norm EN 530, Verfahren 1 (Wollgewebe), Martindale.

[0071] Es überrascht, dass die Brandfestigkeit und Abtropffestigkeit der aus den erfindungsgemäßen Garnen hergestellten Gewebe trotz des Anteils an Polyamidfasern erhalten bleibt. Dies war nicht zu erwarten gewesen, da Polyamide bekanntlich leicht entflammbar sind und brennend abtropfen, also weder brandfest noch abtropffest sind. Es überrascht daher, dass die erfindungsgemäßen Gewebe ebenso brand- und abtropffest sind wie Gewebe ohne Polyamidanteil.

#### Beispiele

[0072] Aus verschiedenen Fasermischungen wurden in dem Fachmann bekannter Weise unterschiedliche Garne hergestellt, indem die Einzelfasern innig vermischt und daraus ein Mischfasergarn hergestellt wurde. Die Garnfeinheit war 40/2 Nm. Aus jedem der Garne wurde auf einem Webstuhl in üblicher Weise ein Gewebe mit einer Köper 2/2-Bindung, 36 Kettfäden pro cm und 20 Schußfäden pro cm hergestellt. Bei jedem der Gewebe waren Kette und Schuß aus dem gleichen Garn. Das Flächengewicht jedes der Gewebe betrug etwa 210 g/m<sup>2</sup>.

[0073] Als Melaminfaser a) wurde Basofil® von BASF verwendet. Als Naturfaser b) wurde Baumwolle verwendet. Als Polyamidfaser c) wurde eine handelsübliche Stapelfaser aus PA-66 mit 1,7 dtex und 38 mm Stapellänge verwendet.

[0074] Die Baumwolle wurde durch Behandeln des fertigen Gewebes mit Allamit® (Fa. Thor-Chemie) flammgeschützt ausgerüstet.

[0075] Zu Vergleichszwecken wurde eine Faser d) aus p-Aramid (Nomex® von DuPont), und eine Faser e) aus m-Aramid (Technora® von Teijin), verwendet.

[0076] An jedem der Gewebe wurde die Scheuerprüfung nach Martindale nach EN 530 bei 9 kPa Auflagekraft des Stempels vorgenommen. Als Ergebnis ist die Stempel-Umdrehungszahl pro min angegeben, bei der zwei Fäden des Gewebes durchgescheuert waren.

[0077] Die Tabelle fasst die Zusammensetzungen und Eigenschaften der Gewebe zusammen.

Tabelle

Beispiel 1)	1V	2	3	4V	5V	6V	7V
Garn (Kette und Schuß) aus [Gew.-Tl.]							
Melamin-faser a)	60	55	50	55	50	55	50
Baumwoll-faser b)	40	40	40	40	40	40	40
PA-66-Faser c)	-	5	10	-	-	-	-
m-Aramid-Faser d)	-	-	-	5	10	-	-
p-Aramid-Faser e)	-	-	-	-	-	5	10
Scheuerprüfung nach Martindale [min <sup>-1</sup> ]	15.000	40.000	50.000	25.000	25.000	30.000	45.000

## 1) V zum Vergleich

[0078] Die Beispiele zeigen, dass bereits 5 Gew.-Tl. PA-66 die Abriebfestigkeit des Gewebes erheblich erhöhen: ohne PA 15.000, mit 5 Gew.-Tl. PA-66 40.000 Umdrehungen, Beispiele 1V und 2. Erhöht man den PA-Anteil auf 10 Gew.-Tl., verbessert sich die Abriebfestigkeit auf 50.000 Umdrehungen.

[0079] Ersetzt man (nicht erfindungsgemäß) das Polyamid durch dieselbe Menge m-Aramid, so vermindert sich die Abriebfestigkeit des Gewebes erheblich: bei je 5 Gew.-Tl. PA bzw. m-Aramid von 40.000 auf 25.000 (Beispiele 2 und 4V), bei je 10 Gew.-Tl. von 50.000 auf 25.000 Umdrehungen (Beispiel 3 und 5V).

[0080] Ersetzt man (ebenfalls nicht erfindungsgemäß) das Polyamid durch dieselbe Menge p-Aramid, so verschlechtert sich gleichfalls die Abriebfestigkeit bei je 5 Gew.-Tl. PA bzw. p-Aramid von 40.000 auf 30.000 (Beispiel 2 und 6V), bei je 10 Gew.-Tl. von 50.000 auf 45.000 Umdrehungen (Beispiele 3 und 7V).

## Patentansprüche

1. Garn zur Herstellung von Geweben, enthaltend
  - a) 5 bis 90 Gew.-% Melaminfasern,
  - b) 5 bis 90 Gew.-% Naturfasern, und
  - c) 0,1 bis 30 Gew.-% Polyamidfasern aus Polyamid 66 oder Polyamid 6 oder deren Mischungen.
2. Garn nach Anspruch 1, enthaltend
  - a) 30 bis 80 Gew.-% Melaminfasern,
  - b) 10 bis 60 Gew.-% Naturfasern, und
  - c) 1 bis 20 Gew.-% Polyamidfasern.
3. Garn nach den Ansprüchen 1 bis 2, wobei die Naturfasern b) Baumwollfasern sind.
4. Garn nach den Ansprüchen 1 bis 3, wobei die Polyamidfasern c) Polyamid 66 als einziges Polyamid enthalten.
5. Verwendung von Garnen nach den Ansprüchen 1 bis 4 zur Herstellung von Geweben.
6. Gewebe enthaltend Garne nach den Ansprüchen 1 bis 4.
7. Verwendung von Geweben nach den Anspruch 6 zur Herstellung von Arbeitsbekleidung, Hitzeschutzbekleidung, Schweisserschutzbekleidung, Brandschutzbekleidung und flammhemmenden Stoffen zur Innenausstattung von brandgefährdeten Fahrzeugen und Räumen.
8. Arbeitsbekleidung, Hitzeschutzbekleidung, Schweisserschutzbekleidung, Brandschutzbekleidung und flammhemmende Stoffe zur Innenausstattung von brandgefährdeten Fahrzeugen und Räumen, aus Geweben nach den Anspruch 6.

- Leerseite -